**Раздел 4. Учет и контроль электропотребления**

Курск

**Тема 4.2. Типы, принципы построения и особенности АИИСКУЭ**

**Системы АИСКУЭ и АСКУЭ: функции, виды и достоинства**

В настоящее время АСКУЭ становится все более популярной и внедряется как высокоэффективное энергосберегающее оборудование. Благодаря этому современному оборудованию по электроснабжению на предприятии может вестись дистанционный учет потребления энергии, а также есть уникальная возможность управлять уличным освещением. Более того, это оптимальный вариант для предупреждения хищения электроэнергии, возможность контролировать баланс потребления электроэнергии на различных участках сети.

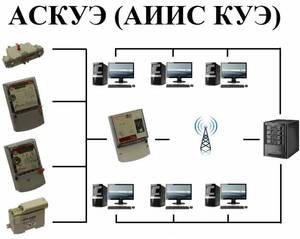
Нужно сказать, что система цена на ее приобретение в пределах разумного, подходит как для предприятий, так и для жилых домов. Ее предназначение заключается в измерении, считывании, обработки, хранении и отображении всех данных о потреблении энергии на объекте. Она позволяет проводить измерение как активной, так и реактивной электроэнергии, локальное и дистанционное считывание данных с помощью модемов.

Стоимость АСКУЭ складывается из следующих составляющих. Во-первых, изначально проводится обследование объекта. Во-вторых, производится разработка и согласование технического задания. В-третьих, для ее установки необходимо оборудование, которое нужно приобрести (или изготовить) и доставить к месту проведения монтажных работ. И, в-четвертых, собственно монтажные и наладочные работы.

Энергосбережение АСКУЭ предполагает настройку программного обеспечения, которое позволяет:

* производить выборку потребления электроэнергии интересующих абонентов или создавать группы для получения общих показаний;
* просматривать и сохранять базы данных абонентов, выводить на распечатку квитанций (для абонентов) месячный расход электроэнергии;
* также система АСКУЭ позволяет периодически просматривать данные, записанные на жесткий диск компьютера;
* пересматривать все изменения, за прошедшие и предыдущие (до 35) сутки;
* вести наблюдение и записывать моментные значения мощностей, токов и напряжений выбранного участка.

Цена на комплект становится доступной практически каждому, состоит из многотарифных счетчиков, совместимых с модемом персонального компьютера, снабженным специальным программным обеспечением. Оно включает в себя дистанционных «контролеров» электроэнергии и двупроводниковые линии связи, необходимые для соединения с компьютером и получения информации со счетчиков. Такая современная система отличается от обыкновенных энергосистем большей защищенностью от возможных сбоев в питании, обрывов линий, точностью измеряемой информации и новейшим программным обеспечением.



В каждой квартире есть электрический счетчик. В последнее время популярным становится электронный счетчик, принцип действия которого заключается в том, чтобы преобразовывать сигнал в частоту импульсов. Подсчет следования импульсов дает количество той энергии, которую жильцы квартиры используют.



Главным преимуществом электронных счётчиков по сравнению с индукционными, является отсутствие вращающихся элементов. Кроме того, они обеспечивают более широкий интервал входных напряжений, позволяют легко организовать многотарифные системы учёта, имеют режим ретроспективы – т.е. позволяют посмотреть количество потреблённой энергии за определённый период – как правило, помесячно; измеряют потребляемую мощность, легко вписываются в конфигурацию **систем АСКУЭ** и обладают ещё многими дополнительными сервисными функциями.

Разнообразие этих функций заключается в программном обеспечении [микроконтроллера](http://electrik.info/main/automation/549-chto-takoe-mikrokontrollery-naznachenie-ustroystvo-princip-raboty-soft.html), который является непременным атрибутом современного электронного счётчика электроэнергии.

Конструктивно [электросчётчик](http://electrik.info/main/sekrety/336-kak-pravilno-vybrat-elektroschetchik.html) счетчик состоит из корпуса [с клеммной колодкой](http://electrik.info/electromontazh/1410-klemmnye-kolodki-dlya-soedineniya-provodov.html), измерительного трансформатора тока и печатной платы, на которой установлены все электронные компоненты.



Основными компонентами современного электронного счётчика являются: трансформатор тока, дисплей ЖКИ, источник питания электронной схемы, микроконтроллер, часы реального времени, телеметрический выход, супервизор, органы управления, оптический порт (опционально).

ЖКИ представляет собой многоразрядный буквенно-цифровой индикатор и предназначен для индикации режимов работы, информации о потребленной электроэнергии, отображении даты и текущего времени.

Источник питания служит для получения напряжения питания микроконтроллера и других элементов электронной схемы. Непосредственно с источником связан супервизор. Супервизор формирует сигнал сброса для микроконтроллера при включении и отключении питания, а также следит за изменениями входного напряжения.

Часы реального времени предназначены для отсчета текущего времени и даты. В некоторых электросчётчиках данные функции возлагаются на микроконтроллер, однако для уменьшения его загрузки, как правило, используют отдельную микросхему, например, DS1307N. Использование отдельной микросхемы позволяет высвободить мощности микроконтроллера и направить их на выполнение более ответственных задач.

Телеметрический выход служит для подключения к системе АСКУЭ или непосредственно к компьютеру (как правило, через преобразователь интерфейса RS485/RS232). Оптический порт, который есть не во всех электросчётчиках, позволяет снимать информацию непосредственно с электросчётчика и в некоторых случаях служит для их программирования (параметризации).

Сердцем электронного электросчётчика является микроконтроллер. Это может быть как микросхема компании Microchip (PIC-контроллер), так и производителей ATMEL или NEC.

В электронном счетчике выполнение практически  всех функций возложено на микроконтроллер. Он является преобразователем АЦП (преобразует входной сигнал с трансформатора тока в цифровой вид, производит его математическую обработку и выдаёт результат на цифровой дисплей.) Микроконтроллер также принимает команды от органов управления и управляет интерфейсными выходами.

Возможности, которыми обладает микроконтроллер, повторюсь, зависят от его программного обеспечения (ПО). Без ПО – это просто пластмассово - кремниевый кубик smile. Поэтому разнообразие сервисных функций и выполняемых задач зависит от того, какое техническое задание было поставлено перед программистом.

В настоящее время развитие электронных счётчиков идёт в основном в плане добавление «наворотов», различные производители добавляют всё новые функции, например, некоторые устройства могут вести контроль состояния питающей сети с передачей этой информации в диспетчерские центры и т.д.

Довольно часто в электросчётчик вводят функцию ограничения мощности. В этом случае, при превышении потребляемой мощности, электросчётчик отключает потребителя от сети. Для управления подачей напряжения, внутрь электросчётчика устанавливают [контактор](http://electrik.info/main/sekrety/436-chem-otlichaetsya-kontaktor-ot-puskatelya.html) на соответствующий ток. Так же отключение возможно, если потребитель превысил отведённый ему лимит электроэнергии или же закончилась предоплата за электроэнергию. Кстати, некоторые электросчётчики позволяют пополнить денежный баланс прямо через встроенные в них считыватели пластиковых карт.



**АСКУЭ**

Попытки создания АСКУЭ (автоматизированной системы контроля учёта электроэнергии) связаны с появлением в относительно доступных микропроцессорных устройств, однако дороговизна последних делала системы учета доступными только крупным промышленным предприятиям. Разработку АСКУЭ вели целые НИИ.

Решение задачи предполагало:

* оснащение индукционных счетчиков электрической энергии датчиками оборотов;
* создание устройств, способных вести подсчет поступающих импульсов и передавать полученный результат в ЭВМ;
* накопление в ЭВМ результатов подсчета и формирование отчетных документов.

Первые системы учета были крайне дорогими, ненадежными и малоинформативными комплексами, но они позволили сформировать базу для создания АСКУЭ следующих поколений.

Переломным этапом в развитии АСКУЭ стало появление персональных компьютеров и создание электронных электросчётчиков. Ещё больший импульс развитию систем автоматизированного учёта придало повсеместное внедрение сотовой связи, что позволило создать беспроводные системы, так как вопрос организации каналов связи являлся одним из основных в данном направлении.

Основное назначение системы АСКУЭ - в разумных интервалах времени собрать в центрах управления все данные о потоках электроэнергии на всех уровнях напряжения и обработать полученные данные таким образом, чтобы обеспечить составление отчётов за потребленную или отпущенную электроэнергию (мощность), проанализировать и построить прогнозы по потреблению (генерации), выполнить анализ стоимостных показателей и, наконец, - самое важное - произвести расчёты за электрическую энергию.

Для организации системы АСКУЭ необходимо:

* В точках учёта энергии установить высокоточные средства учёта - электронные счётчики
* Цифровые сигналы передать в так называемые «сумматоры», снабженные памятью.
* Создать систему связи (как правило, последнее время для этого используют GSM – связь), обеспечивающую дальнейшую передачу информации в местные (на предприятии) и на верхние уровни.
* Организовать и оснастить центры обработки информации современными компьютерами и программным обеспечением.

В настоящее время практически все электронные электросчётчики оборудованы интерфейсом для включения в систему АСКУЭ. Даже те, которые не имеют этой функции, могут оснащаться оптическим портом для локального [снятия показаний](http://electrik.info/main/electrodom/1101-kak-snyat-pokazaniya-schetchika-elektroenergii.html) непосредственно на месте установки электросчётчика путём считывания информации в персональный компьютер. Поэтому, сегодня электросчётчик является сложным электронным устройством.

Однако не стоит думать, что только электронные счётчики можно использовать для дистанционного снятия показаний (а именно эта цель является основной в системах АСКУЭ).

Счетчики, в маркировке которых есть буква «Д», например, СР3У-И670Д, имеют телеметрический выход (импульсный датчик), обеспечивающий передачу по двухпроводной линии связи информации о проходящей через счетчик активной (реактивной) энергии в систему дистанционного сбора и обработки данных. На рисунке как раз показан такой электросчётчик со снятой крышкой корпуса:



Электросчётчик СР3У-И670Д

На боковой панели электросчётчика установлен импульсный датчик (2). Как работает этот датчик?

Давайте вспомним устройство индукционного счётчика. В нём есть такой элемент, как алюминиевый диск. Скорость его вращения прямо пропорциональна потребляемой нагрузкой мощности. Вот скорость вращения диска, точнее количество оборотов и является численной характеристикой, которую можно преобразовать в импульсы и передать в линию связи. Поэтому на счётчики со встроенными датчиками наносят такой параметр, как количество импульсов на 1 кВт\*ч.

В качестве источника импульсов служит измерительный трансформатор, магнитный поток которого периодически пересекает металлический сектор, насаженный на ось диска. Импульсы, полученные от него, подаются на схему собственно самого датчика, а затем в линию связи. Питание датчик получает по этой же линии.

В принципе, любой индукционный счётчик можно оснастить импульсным датчиком, например, таким, как Е870.



Импульсный датчик Е870

Принцип работы датчика Е870 отличается от описанного выше. Для его функционирования на плоскую поверхность диска электросчётчика чёрной краской наносится затемнённый сектор.

Импульсный датчик – преобразователь имеет в своей конструкции фотосветодиодную головку – т.е. пару [фотодиод – светодиод](http://electrik.info/main/praktika/600-fotodatchiki-i-ih-primenenie.html). Датчик устанавливается внутри счётчика так, что головка направлена в сторону диска. Излучённый светодиодом сигнал отражается от диска и принимается фотодиодом. Благодаря затемнённому сектору диска, сигнал носит прерывистый характер.

Электронная схема на логических элементах отслеживает эти прерывания, преобразовывает и выдает в линию связи последовательно импульсов. Скважность (частота следования) этих импульсов прямо пропорциональна скорости вращения диска, и, следовательно, потребляемой мощности и её можно визуально оценить по индикаторному светодиоду.

На другой стороне линии связи приёмное устройство принимает эти импульсы, подсчитывает их количество за определённый промежуток времени и выдает полученный результат на устройство отображения информации. Таким образом, происходит дистанционное считывание показаний электросчётчика. Именно так строились первые системы удалённого сбора информации.

Однако возникает закономерный вопрос – выше мы рассматривали интерфейсы RS 485 и RS 232, а здесь имеем последовательность импульсов.

Получается, всё равно индукционные счётчики мы не увяжем в рассмотренные выше современные схемы построения АСКУЭ? В принципе, сделать это можно. Преобразовать импульсную последовательность в тот же RS 232 интерфейс большого труда не составляет, данный адаптер будет представлять собой относительно простую электронную схему. Но особого смысла в этом нет. Индукционные электросчётчики постепенно уходят в прошлое, а там где и устанавливаются, используются только как локальные приборы учёта.

При проектировании современных систем АСКУЭ применяют только электронные счётчики. Они имеют неоспоримые преимущества перед индукционными именно в «информационном» плане и обладают практически неограниченными сервисными возможностями.

Таким образом, АСКУЭ – это автоматическая система коммерческого учета электроэнергии. АСКУЭ - это автоматизированное управление, в совокупности состоящее из средств, которые обеспечивают его автономную работу.

**Функции системы АСКУЭ**

Функций у этой системы, позволяющей контролировать электроэнергию, много. Так, она позволяет автоматически производить операции по обработке информации, которая принадлежит компании, занимающейся передачей электричества.

Еще одним важным аспектом является возможность подсчитать количество электричества и отопления, поступающего на объекты разного использования: от жилых домов до производственных складов. Эта система может учитывать потребление энергетических ресурсов на уровне дома, района, города и даже целого населенного пункта.

**К главным функциям системы относятся:**

Постоянное контролирование использования энергии.

Учет использования электроэнергии согласно многочисленным тарифам.

Предоставление цифровых характеристик по запросу диспетчера.

Управление системой времени с возможностью ее корректировки.

Сохранение цифровых характеристик в главной базе данных.

Автоматическая подготовка сведений о потреблении электроэнергии по каждой точке учёта на заданных коммерческих интервалах производится каждые тридцать минут.

**Основные элементы АСКУЭ**

Система АСКУЭ состоит из четырёх элементов:

Цифровые устройства учета энергии и мощности.

Коммуникации.

Компьютеры, на которых устанавливается специализированное программное обеспечение.

Программное обеспечение.

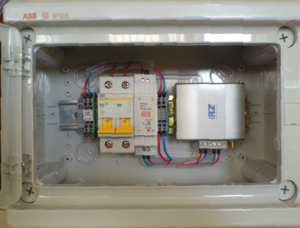
Первый элемент АСКУЭ — цифровые устройства учета энергии и мощности, а также устройства сбора и передачи информации. В составе системы используются микропроцессорные устройства, находящиеся в секторе учета. Их основными плюсами являются способность учитывать согласно тарифам активную и реактивную энергию, а также мощность в обоих направлениях.

Также эти устройства способны фиксировать максимальную мощность и нагрузку в определенном интервале времени и хранить полученные данные в своей памяти. Многие устройства способны измерять и качественные параметры энергии, такие как напряжение, провалы напряжения, частоту и другое. Для передачи собранной информации со счетчиками устанавливается связь. Если она не установлена, то вся информация в киловатт-часах архивируется и может храниться в течение некоторого времени в памяти прибора учета.

Коммуникации — это специализированные и выделенные телефонные каналы и специально установленная телекоммуникационная аппаратура (различные модемы, мультиплексоры, радиомодемы и прочее).

Третий элемент АСКУЭ — компьютеры, на которых устанавливается специализированное программное обеспечение, необходимое для сбора и передачи данных как от одного, так и от нескольких приборов.

Есть несколько видов интерфейсов для передачи информации:



Интерфейс RS-485, представляющий собой кабель, на который можно установить до тридцати двух приборов. Это дает возможность увеличить скорость передачи информации, однако он подходит для использования только на маленьких объектах.

Интерфейс PLC – передача информации по проводам питания счетчика.

Мобильный интерфейс, передающий информацию при помощи модема.

Четвертый элемент АСКУЭ — программное обеспечение, позволяющее обмениваться данными с другими предприятиями и поставщиками.

**Основные виды**



В условиях постоянного роста цен на электроэнергию проводится постоянный контроль ее использования и разрабатываются новые меры ее эффективного учета.

Область применения автоматизированных систем управления постоянно расширяется, что помогает непрерывно и эффективно контролировать и оптимизировать количество затрат, приходящихся на долю энергоресурсов. Системы автоматизированного учета применяются в следующих сферах:

В сетях потребительской сферы.

В жилых секторах, в том числе и частных.

В садоводческих товариществах и загородных домах, на дачах.

Системы коллективного учета, позволяющие обслуживать до 50 абонентов.

Системы с возможностью обслуживать до 1000 человек.

В основу всех информационно-измерительных систем входит измерительно-вычислительный комплекс, который устанавливается в секторах учета и обработки информации на подстанциях, электростанциях, в нефтегазовых компаниях, на крупных промышленных и производственных предприятиях.

Основной положительный фактор применения таких систем в бытовой сфере – оптимизация существующих затрат и снижение величины потребления, а также защита от хищения. Главный плюс – возможность проанализировать величины потребления для выявления недочетов в работе таких систем. Система АСКУЭ включает три уровня учета:

Уровень измерения. Это входящие в систему приборы и датчики.

Информационный уровень. Это осуществление сбора и передачи информации.

Архивный уровень. Это создание и хранение архивов в измерительно-вычислительном комплексе.



Для работы на информационном уровне используются такие каналы передачи, как специальные проводные линии, радиочастотные и инфракрасные каналы.

В настоящее время на рынке электроэнергии все меньше можно услышать уже привычный термин, а теперь входит новая аббревиатура, которая расшифровывается так: автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии.

Пока что это понятие еще не успело прижиться в энергетическом мире, поэтому уже сейчас можно встретить так много неточностей при оформлении документов. Но автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии осуществляет все те действия и операции, которые до этого осуществляла автоматическая система коммерческого учета электроэнергии.

Основной целью учета электрической энергии является получение достоверной информации о количестве произведенной, переданной, распределенной и потребленной электрической энергии и мощности на оптовом и розничном рынке. Эта информация позволяет:

\* производить финансовые расчеты между участниками рынка;

\* управлять режимами энергопотребления;

\* определять и прогнозировать все составляющие баланса электроэнергии (выработка, отпуск с шин, потери и так далее);

\* определять и прогнозировать удельный расход топлива на электростанциях;

\* выполнять финансовые оценки процессов производства, передачи и распределения электроэнергии и мощности;

\* контролировать техническое состояние систем учета электроэнергии в электроустановках и соответствие их требованиям нормативно-технических документов.

Контроль достоверности учета электроэнергии достигается за счет ежемесячного составления баланса поступившей и отпущенной электрической энергии с учетом потерь и расхода электрической энергии на собственные нужды. Баланс составляется на основе показаний счетчиков электрической энергии, снимаемых в 24 часа местного времени последних суток каждого расчетного месяца. Принятая в настоящее время ручная запись показаний счетчиков, по которым составляется баланс электроэнергии, не вполне корректна и приводит к дополнительным погрешностям, поскольку трудно обеспечить одновременную и безошибочную запись этих показаний, особенно при большом числе контролируемых счетчиков.

Внедрение АСКУЭ дает возможность:

\* оперативно контролировать и анализировать режим потребления электроэнергии и мощности основными потребителями;

\* осуществлять оптимальное управление нагрузкой потребителей;

\* собирать и формировать данные на энергообъектах;

\* собирать и передавать на верхний уровень управления информацию и формировать на этой основе данные для проведения коммерческих расчетов между поставщиками и потребителями электрической энергии;

\* автоматизировать финансово-банковские операции и расчеты с потребителями.

АСКУЭ должны выполняться на базе серийно выпускаемых технических средств и программного обеспечения. В состав технических средств АСКУЭ должны входить:

\* счетчики электрической энергии, оснащенные датчиками-преобразователями, преобразующими измеряемую энергию в пропорциональное количество выходных импульсов или цифровой код (при использовании электронных реверсивных счетчиков - раздельно на каждое направление);

\* устройства сбора и передачи данных (УСПД), обеспечивающие сбор информации от счетчиков и передачу ее на верхние уровни управления;

\* каналы связи с соответствующей каналообразующей аппаратурой для передачи измерительной информации;

\* средства обработки информации (как правило, персональные ЭВМ).

С метрологической точки зрения АСКУЭ представляет собой специфический тип измерительной системы, которая реализует процесс измерения и обеспечивает автоматическое (автоматизированное) получение результатов измерений. Метрологическое обеспечение АСКУЭ должно проводиться в соответствии с общими правилами, распространяющимися на измерительные системы.

Различают измерительные системы (ИС) трех типов:

\* ИС широкого применения, разрабатываемые для серийного производства в виде законченных изделий, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, изложенных в их эксплуатационной документации;

\* ИС целевого применения, разрабатываемые для единичного (разового или повторяющегося мелкими партиями) изготовления, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, изложенных в их эксплуатационной документации;

\* ИС целевого применения, проектируемые для определенных объектов (групп однородных объектов) и возникающие как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации путем комплектации из компонентов серийного или единичного изготовления и соответствующего монтажа и наладки, осуществляемых в соответствии с проектной документацией.

Следует заметить, что, в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений», ИС, используемые для коммерческого учета электрической энергии, подлежат обязательным испытаниям для целей утверждения типа. Испытаниям подлежат все перечисленные типы ИС, в том числе и системы третьего типа, скомплектованные на объекте эксплуатации из средств измерений, каждое из которых в отдельности зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений. Цель испытаний - проверка системы в целом, в частности установление:

\* наличия нормированных метрологических характеристик системы;

\* наличия эксплуатационной документации, определяющей, в том числе, требования к линиям связи и каналообразующей аппаратуре, при которых гарантируется функционирование системы с заданными метрологическими характеристиками;

\* фактических значений метрологических характеристик системы в рабочих условиях эксплуатации.

Положительные результаты испытаний являются основанием для утверждения типа ИС и регистрации ее в Государственном реестре средств измерений с выдачей сертификата об утверждении типа системы.

**Концепция создания АСКУЭ**

С целью ускорения работ по автоматизации коммерческого учета перетоков электроэнергии разработана концепция создания АСКУЭ. Эта концепция должна стать методологической и организационно-технической основой для создания АСКУЭ на промышленных предприятиях, у потребителей электрической энергии. В соответствии с этой концепцией структура и иерархия АСКУЭ должны соответствовать современной структуре управления в электроэнергетике и включать в себя несколько уровней.

На каждом уровне АСКУЭ решаются свои технологические и коммерческие задачи, происходит обмен измерительной информацией с выше- и нижестоящими уровнями системы, создается база данных, в которой производится хранение и обработка собранной информации.

В рамках данной концепции удобно осуществлять поэтапный ввод АСКУЭ в промышленную эксплуатацию, исходя из приоритетности решаемых задач и наличия технических средств.

По принципу организации существующие АСКУЭ можно разделить на два типа: локальные (для отдельных предприятий) и региональные (многоуровневые).

**Локальная АСКУЭ**

Локальная АСКУЭ (ЛАСКУЭ), расположенная на одном предприятии (например, на подстанции или заводе), имеет следующую структуру:

\* счетчики электрической энергии и мощности;

\* устройства сбора и передачи данных (УСПД) - телесумматоры, мультиплексоры и другие;

\* сервер опроса УСПД - ЭВМ, соединенная с УСПД или счетчиками электрической энергии (если они имеют соответствующий интерфейс); на ЭВМ устанавливается специализированное ПО, способное принимать данные от УСПД и сохранять их в базе данных результатов измерений;

\* рабочие места технологов - ЭВМ, подключенные к локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия, в которой находится сервер опроса УСПД и сервер баз данных (БД). В этом случае сервер опроса УСПД и сервер БД определяются как узел локальной АСКУЭ. Как вариант, возможна организация удаленных рабочих мест. ЛВС АСКУЭ, как правило, имеет топологию «звезда» или «общая шина» и строится с использованием стандартных технических и программных средств.

Выбор технических средств для построения ЛАСКУЭ определяется, в первую очередь, количеством измерительных каналов системы.

При построении относительно небольшой системы с высокими требованиями к погрешности результата измерения ЛАСКУЭ обычно строится на базе относительно дорогих интеллектуальных счетчиков электрической энергии, в частности счетчиков типа «Альфа» производства «АББ ВЭИ Метроника» (Москва). В качестве примеров подобных систем можно упомянуть комплексы электронных средств автоматизированного учета электроэнергии на базе ИВК «Метроника».

При построении ЛАСКУЭ с числом измерительных каналов до нескольких сотен более дешевыми оказываются системы, построенные на базе счетчиков, оснащенных числоимпульсным телеметрическим выходом, и стандартных УСПД. В качестве примера можно привести широко распространенный комплекс технических средств «Энергия».

При построении ЛАСКУЭ с числом измерительных каналов порядка тысячи возникают проблемы с организацией передачи значительного объема измерительной информации по относительно небольшому числу линий связи. Для повышения производительности передачи измерительной информации в таких случаях применяют линии связи с уплотнением измерительной информации до ее архивирования в УСПД. Для уплотнения измерительной информации между счетчиками электрической энергии и УСПД включают устройства сбора данных (УСД), осуществляющие прием измерительной информации от ряда счетчиков системы (количество счетчиков, приходящихся на одно УСД, обычно кратно 16), накопление этой информации в течение 10-15 с и передачу накопленной информации в цифровой форме на УСПД системы. В качестве примера подобной системы можно привести телемеханическую систему учета «Пчела».

**Региональная АСКУЭ**

В ситуации, когда необходимо организовать сбор и обработку данных от нескольких локальных АСКУЭ, создается региональная АСКУЭ (РАСКУЭ), представляющая собой многоуровневую систему. Верхние уровни этой системы образованы узлами, соединенными между собой линиями связи, содержащими соответствующую каналообразующую аппаратуру. Обычно РАСКУЭ строится на принципах организации сетей Интернет и Интранет. К нижнему уровню РАСКУЭ относятся ЛАСКУЭ, от которых поступает информация о потреблении электрической энергии. Необходимо выполнение ряда требований к форматам представления измерительной информации, протоколам обмена и базам данных, в числе которых можно назвать:

\* универсальный формат представления данных;

\* согласованный протокол обмена данными;

\* единую систему описания (кодировки) результатов измерений и вычислений;

\* возможность организации взаимодействия между узлами РАСКУЭ;

\* открытость протоколов обмена данными физического уровня и уровня приложения между ЭВМ и УСПД и счетчиками в локальной АСКУЭ;

\* наличие описания структуры и особенностей реализации базы данных локальной АСКУЭ;

\* наличие подробного описания принципов функционирования всех компонентов АСКУЭ - как аппаратных, так и программных.

Например, ставится задача организовать на предприятии Г обработку данных, поступающих от предприятий А, Б и В и, кроме того, обеспечить обмен данными предприятий А, Б и В между собой. В таком случае каждое из предприятий А, Б и В должно иметь ЛВС с присутствующим в ней узлом ЛАСКУЭ, узлом РАСКУЭ и шлюзом к корпоративной сети или сети Интернет. Тип шлюза и коммуникаций не имеет значения и зависит от возможностей конкретного предприятия. Предприятие Г должно иметь также узел РАСКУЭ и шлюз корпоративной сети. При этом в базах данных АСКУЭ всех предприятий должно содержаться описание обрабатываемых результатов измерений.

**Технические требования к АСКУЭ**

Основным источником измерительной информации в любой АСКУЭ является ее нижний уровень - ЛАСКУЭ. Поэтому точность и достоверность результатов измерений обеспечиваются, в первую очередь, показателями качества и точностными характеристиками средств, используемых в составе ЛАСКУЭ.

Существует и другой весьма важный для АСКУЭ показатель - погрешность передачи информации по линиям связи АСКУЭ.

При использовании в составе АСКУЭ счетчика электрической энергии, оснащенного телеметрическим выходом, информация об измеряемой электрической энергии передается по линии связи в виде последовательности импульсов, частота следования которых пропорциональна измеряемой электрической мощности. Погрешность передачи информации проявляется в этом случае как погрешность счета импульсов вследствие наличия помех и тепловых шумов в линии связи.

В случае передачи измерительной информации в цифровой форме от счетчика электрической энергии с цифровым выводом эта информация кодируется двоичным кодом. В передаваемом сообщении каждый бит информации представлен соответствующим сигналом. Приемник измерительной информации регистрирует наличие или отсутствие сигнала и тем самым - каждый передаваемый бит сообщения. Вследствие наличия помех и тепловых шумов в линии связи передаваемый сигнал может быть также искажен.

В литературе еще встречаются утверждения, что цифровые каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в результат измерения, потому что «цифровая информация и протоколы обмена имеют защиту от искажения помехами». На самом деле существует конкретное минимальное число искажений бит передаваемого сообщения, которое система контроля, реализованная в протоколе, может пропустить, - в этом случае говорят о необнаруженных ошибках. Этот недостаток присущ любому протоколу передачи информации. В настоящее время все разработчики АСКУЭ ориентируются на типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем. Они содержат требования к точностным характеристикам, которые должны определяться в основном классом точности счетчика электрической энергии, установленного на входе канала, требования к показателям назначения, программному обеспечению, устойчивости к внешним воздействиям и другие требования, необходимые для создания системы.

Таким образом:

1. АСКУЭ развиваются в двух направлениях: локальные и региональные (или территориально распределенные) АСКУЭ.

2. Для создания локальных АСКУЭ можно воспользоваться системами как отечественного, так и зарубежного производства. Измерительная часть локальной АСКУЭ подлежит испытаниям для целей утверждения типа и обязательной поверке в соответствии с действующими нормативными документами.

3. При выборе поставщика аппаратуры или создании локальной АСКУЭ «под ключ» следует обратить внимание на открытость системы. Необходимо наличие описаний протоколов обмена данными (как физического уровня, так и уровня приложения) с УСПД и счетчиками энергии/мощности, описание структуры и особенностей реализации базы данных, подробное описание принципов функционирования всех компонентов АСКУЭ - как аппаратных, так и программных. В противном случае могут возникнуть проблемы с интеграцией локальной АСКУЭ в региональную.

4. Создание региональной АСКУЭ является отдельной задачей, решение которой возможно только при выполнении ряда организационных и технических требований (универсальная идентификационная кодировка результатов измерений, универсальный формат представления данных, согласованный протокол обмена данными, физическая возможность связи между узлами региональной системы).

5. Соблюдение технических требований, предъявляемых к АСКУЭ, является залогом успешного ввода в промышленную эксплуатацию и надежного функционирования системы.

Отличие АИИС КУЭ и АСКУЭ состоит в том, что **АИИС КУЭ** – это автоматизированная измерительная система является средством измерения и должна быть занесена в Госреестр как средство измерения. **АСКУЭ** – это автоматизированная система дистанционного считывания показаний с измерительных устройств – счетчиков электроэнергии, и используется как технологическая система для контроля за потреблением, и заносить ее в Госреестр как средство измерения не обязательно. АИИС КУЭ также используется для коммерческих расчетов между поставщиком электроэнергии и потребителем, что накладывает на нее дополнительные требования – согласованные формы отчетов, также ряд других требований, которые в АСКУЭ не обязательны.

По составу АСКУЭ и АИИС КУЭ, как правило, идентичны за исключением дополнительных требований к ПО «верхнего уровня».

Системы состоят из трех основных элементов:

* первичные средства измерения,
* среда передачи данных,
* программное обеспечение для обработки, хранения и отображения данных, также формирование различных отчетов.

К первичным средствам измерения относятся:

* счетчики электрической энергии,
* трансформаторы тока и напряжения,
* контроллеры или устройства, осуществляющие синхронизацию всех устройств по времени, а также источники единого времени.

К среде передачи данных относятся:

* различные преобразователи интерфейсов,
* различные модемы,
* сама среда передачи – витая пара, телефонные линии, радиоканалы, силовые линии (PLC).

Технология передачи данных по силовым сетям **PLC I**, разработанная специалистами Инкотекс предназначена в основном для сбора данных показаний со счетчиков электрической энергии бытового сектора, т.е. автоматизированный сбор данных о потребленной электроэнергии от бытового потребителя. Такое функциональное ограничение обусловлено тем, что система должна иметь минимальную стоимость и простоту наладки и эксплуатации. В результате этого система относительно дешевая как по используемому оборудованию, так и в эксплуатации, поэтому имеет быструю окупаемость.

Технология передачи данных по силовым сетям **PLC II**, разработанная специалистами Инкотекс предназначена как для бытового сектора, так и для маломоторного сектора промышленности. Система более дорогая, но имеет большую функциональную нагрузку. Система сбора данных по силовой линии PLC II позволяет не только собирать данные о потребленной электроэнергии, но и получать практически все данные, которые имеются в многофункциональном счетчике.

[**Программное обеспечение**](http://www.astraelectra.ru/programma-askuje.aspx) «верхнего уровня» также состоит из нескольких основных блоков:

* база данных, где происходит накопление полученных результатов,
* блок обработки данных, где происходит формирование запросов, обработка полученных данных и передача их в базу данных,
* пользовательский интерфейс с блоком отображения полученных данных,
* генератор отчетов или блок формирования отчетных форм.

Целесообразность внедрения автоматизированной системы (АС) заключается в ее окупаемости, но иногда окупаемость не всегда является целью, важнее получать оперативную и достоверную информацию об электропотреблении или качестве питающей сети. В любом случае внедрения АС определяет сам потребитель и сам определяет, какую цель преследует внедрение АС.

Одной из целей использования автоматизированных системы дистанционного сбора данных является – исключить работу «счетчиков» - сотрудников энергослужб, которые списывают показания со средств измерения - счетчиков электроэнергии.

Способов построения систем достаточно большое количество, так как комбинация основных элементов состава АС позволяет это делать. Описывать способы построения АС в этом случае не имеет смысла, так разные способы позволяют решать разные задачи и, соответственно, получать разные результаты. Общим для всех систем является оперативное получение данных о потребленной энергии, а затем уже идут другие данные.

Конечно, первичным источником данных о потребленной электроэнергии является, как правило, счетчик электрической энергии. Но это не просто счетчик – это многофункциональный и достаточно сложный электронный измерительный прибор. Такие счетчики как Меркурий 230ART и его модификации, Меркурий 20Х и их модификации в настоящее время являются не только счетчиками электрической энергии, но и многофункциональными измерительными приборами, которые осуществляют измерения параметров электрической сети и могут управлять нагрузкой, отключая или подключая потребителя к сети.

В зависимости от требований к АС, соответственно, и меняются требования к самим счетчикам, а также к каналам связи, контроллерам, если такие есть, а также к ПО.

Поэтому надо в первую очередь определить для чего нужна АС, какие функции на нее возложить, что делать с полученным результатом, какой должен быть эффект от внедрения АС. Все это должно быть изложено в техническом задании (ТЗ) или документе его заменяющем, и далее реализовывать эти требования. В соответствии с ТЗ выбирать типы счетчиков, в зависимости от канала доставки данных выбирать среду (PLC, радиоканал, витая пара и т.д.), а также дополнительное оборудование – контроллеры, модемы, преобразователи и ПО верхнего уровня. Если строится АИИС КУЭ для коммерческих расчетов, то надо иметь в виду, что все метрологическое оборудование должно быть сертифицировано, а сама система иметь сертификат (или документ его заменяющий), и утвержденную Центром сертификации и метрологии (ЦСМ) Методику поверки.

Автоматизированные системы или АИИС КУЭ, построенные с использованием оборудования компании Инкотекс и программного обеспечения «Астра-Электроучет» – это высоконадежные автоматизированные системы, которые имеют главной целью своего предназначения – получение полной и достоверной информации о количествах потребляемой электроэнергии на конкретных энергообъектах от бытового потребителя, ТСЖ или ЖКХ, садовых товариществ и садовых кооперативов, до крупных предприятий и сетевых компаний. Эти автоматизированные системы осуществляют сбор, сохранение и обработку данных, полученных от первичных средств измерения – счетчиков электроэнергии в современных электронных базах типа SQL, позволяют контролировать потребителя и дистанционно управлять нагрузкой.

Будет не лишним установить такую универсальную систему руководителям крупных промышленных предприятий для контроля как по цехового потребления, так и по участкам. Это также оптимальный вариант решения энергопроблем в жилых микрорайонах, садовых товариществах, поселках. Что особенно важно, можно всегда предупредить хищение электроэнергии на любом участке и в любой точки сети.

Нужно сказать, что при наличии на предприятии современной автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов гарантирован полный контроль процесса поставки и потребления электроэнергии. Более того, всегда есть возможность согласования с поставщиками энергоресурсов тарифных планов, минимизируя, тем самым, затраты на электроэнергию. [Система АСКУЭ](http://www.astraelectra.ru/askuje.aspx) в наше время становится невероятно востребованной, сегодня она внедряется на предприятиях, которые нашли решение по экономии средств в вопросах энергосбережения. Кстати, на некоторых крупных предприятиях АСКУЭ функционирует уже ни один год и экономия электроэнергии налицо. Если не хотите выкидывать «деньги на ветер», тогда нужно уметь контролировать потребление энергоресурсов, и в этом вам поможет система АИИС КУЭ Меркурий-Энергоучет построенная на базе оборудования ООО «НПК Инкотекс» с использованием программного обеспечения «Астра-Электроучет».

Полный перечень функций определяется типами применяемых измерительных устройств, УСПД и другого [стандартного оборудования](http://www.astraelectra.ru/oborudovanie-askue.aspx), которое перечислено в проектной документации на систему.

Программа "Астра-Электроучет" - программное обеспечение (ПО) для создания систем АСКУЭ как для технического так и коммерческого учета электроэнергии с использованием счетчиков Меркурий (фирмы Инкотекс), счетчиков СЭТ, СЭБ, ПСЧ производства завода им. М.В. Фрунзе, счетчиков Милур (фирма Миландр) и счетчиков Миртек. Главная особенности ПО Астра-Электроучет - непосредственный обмен данными со счетчиками без использования специальных УСПД сбора данных (кроме случая сбора данных по силовой сети). Это позволяет создавать системы АСКУЭ без использования дорогого дополнительного оборудования. Такие системы учета электроэнергии являются более простыми, надежными и дешевыми. Монтаж таких систем не требует специалистов высокой квалификации для установки и конфигурирования УСПД, а также сопровождения при эксплуатации. Для сбора данных по силовой сети используются концентраторы PLC и [PLCII фирмы Инкотекс](http://www.astraelectra.ru/snyatie-pokazanij-PLCII-astra-electrouchet.aspx). Для быстрого и дешевого сбора данных применяются шлюз Меркурий 228, коммуникаторы завода им.М.В.Фрунзе, преобразователи интерфейсов TCP/IP - Rs485. Могут быть задействованы все каналы связи:[Gsm, GPRS, G2, G3, G4, интернет.](http://www.astraelectra.ru/soedinenie_TCP.aspx)

**Счетчики, концентраторы, шлюзы и другое оборудование**

**Трехфазные, многотарифные счетчики Меркурий**

### Счетчик электроэнергии Меркурий 233 ART



Счетчик Меркурий 233 измеряет параметры трехфазной сети (напряжения, токи, мощности и др.), хранит профили нагрузки и потерь, ведет журналы событий и показаний качества электричества, может управлять нагрузкой. Счетчик предназначен для однонаправленного или двунаправленного учета активной и реактивной энергии и мощности. Он (счетчик) может применяться в трехфазных трехпроводных или четырехпроводных сетях переменного тока.

Данные модели счетчиков могут комплектоваться PLC I и PLC II модемами для передачи показаний по силовой сети. Также могут быть вставлены модули других интерфейсов, в том числе и GSM-модемы.

Возможность установки в счетчик Меркурий 233 сменных модулей дополнительных интерфейсов делает его удобным для использования в системах АСКУЭ (АИИС КУЭ).

### Счетчик электрической энергии Меркурий 230 ART



Эти счетчики используются для учета активной и реактивной электрической энергии и мощности в одном направлении. Аналогично счетчикам Меркурий 233, они могут быть установлены в трехфазных 3-х и 4-х проводных сетях переменного тока частотой 50 Гц через измерительные трансформаторы или непосредственно. Может быть осуществлен тарифный учёт по зонам суток, учёт потерь.

В зависимости от конкретной модели счетчик снабжается различными интерфейсами и функциями (например, сохранение профиля мощности). Это позволяет выбрать конкретную модель, максимально отвечающую предъявленным требованиям.

Благодаря широкому выбору комплектаций интерфейсов у различных моделей счетчика Меркурий 230, он может быть использован как отдельно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.

### Счётчик - GSM коммуникатор Меркурий 230 ART (с индексом "G")



Счетчик имеет параметры и возможности аналогичные другим моделям серии Меркурий 230.

Отличительной чертой этой модели счетчика Меркурий 230 является наличие встроенного GSM модема. Это позволяет осуществлять обмен данными со счетчиком по беспроводным GSM каналам связи, что удобно при значительном удалении точек учета от автоматизированного рабочего места оператора. Есть возможность производить опрос других точек учета, соединенных с счетчиком Меркурий 230 посредством витой пары (RS485, CAN).

При использовании этого счетчика в составе систем АСКУЭ наблюдается значительная экономия на этапе монтажа системы за счет отсутствия необходимости в прокладке дополнительных коммуникационных проводов, установке GSM-шлюзов и т.п. Это позволяет составлять системы АИИС КУЭ, распределенные на значительных территориях.

## Трехфазные, однотарифные счетчики Меркурий

### Счетчик электроэнергии Меркурий 230 AR



Счетчик работает в трехфазных сетях переменного тока частотой 50Гц и ведет измерение и учет активной и реактивной энергии в одном направлении. Он измеряет фазные токи, напряжения, мощности и другие параметры, имеет функции управления нагрузкой.

Благодаря наличию интерфейсов CAN, RS485 и PLС 1 может быть применен в составе автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.

## Однофазные, многотарифные счетчики Меркурий

### Счетчик электроэнергии Меркурий 200



Прибор осуществляет учет активной электроэнергии в сетях 230В, индикацию тока, напряжения, мощности. Существует возможность сигнализации о превышение порога заданной мощности. Есть возможность производить крепление на DIN-рейку или винтовое крепление.

Счетчики Меркурий 200 предназначены для коммерческого учета активной электроэнергии в цепях переменного тока.

Эта модель счетчика обычно применяется в бытовом секторе. За счет относительно низкой цены и наличия встроенного PLC 1 модема счетчики Меркурий 200 используются для построения систем АСКУЭ в жилых городских районах и садоводческих товариществах.

### Счетчик электроэнергии Меркурий 203.2T



В отличии от Меркурий 200 этот счетчик обладает возможностью сохранения профиля мощности с периодом интегрирования от 1 до 45 минут и имеет встроенное реле для отключения нагрузки, имеет оригинальный дизайн и функцию подсветки информационного экрана счетчика с возможностью просмотра показаний счетчика при отключенном питании в силовой сети.

Также как и Меркурий 200 этот прибор учета применяется в системах АСКУЭ и обеспечивает передачу информации по каналу связи RS485 или по технологии PLC 1 с использованием силовой линии для передачи данных.

### Счетчик электроэнергии Меркурий 206



Учет активной электроэнергии в сетях 230В. Индикация фазных напряжения, тока, мощности. Возможность сигнализации о превышение порога заданной мощности. Профиль мощности. Встроенное реле для отключения нагрузки. Подсветка ЖКИ. Индикация показаний под батарейным питанием. Крепление винтовое.

Счетчики предназначены для учета активной и реактивной электроэнергии в однофазных цепях переменного тока и могут эксплуатироваться как автономно, так и в составе систем автоматизированного сбора данных.

## Однофазные, однотарифные счетчики Меркурий

### Счетчик электроэнергии Меркурий 201



Учет активной электроэнергии в сетях 220В. Класс точности 2,0 или 1,0. Номин.(макс.) ток 5(60) или 10(80)А. Датчик тока шунт. Отображение информации на ЖКИ или электромеханическом отсчетном устройстве барабанного типа (ЭОУ). Крепление на DIN-рейку с возможностью на винты через переходную планку. Миниатюрные габариты. Есть модификации со встроенным PLС-модемом для передачи данных по силовой сети 230 В.

Счетчики предназначены для коммерческого учета активной электроэнергии в однофазных цепях переменного тока и работают как автономно, так и в составе АИИС КУЭ.

### Счетчик электроэнергии Меркурий 202



Учет активной электроэнергии в сетях 230 В. Класс точности 2,0 или 1,0. Номин.(макс.) ток 5(60) или 10(80) А. Датчик тока шунт. Отображение информации на ЖКИ или электромеханическом отсчетном устройстве барабанного типа (ЭОУ). Счетчики предназначены для замены устаревших индукционных и имеют совпадающие с ними установочные и габаритные размеры. Есть модификации со встроенным PLС-модемом для передачи данных по силовой сети 230 В.

Счетчики предназначены для коммерческого учета активной электроэнергии в однофазных цепях переменного тока и работают как автономно, так и в составе АСКУЭ

## Счетчики завода им. Фрунзе, г. Нижний Новгород

### Счетчик электроэнергии ПСЧ



Счетчик предназначен для учета активной электроэнергии в трех-, четырехпроводных сетях переменного тока частотой 50 Гц, дифференцированного как по времени суток, так и по уровню потребляемой электроэнергии и мощности. Энергопотребление отображается на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

За счет встроенного коммуникационного оборудования электросчетчик может применяться для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через соответствующие сети (GSM, PLC, Ethernet, RF).

Счетчик может использоваться автономно или в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИСКУЭ) с возможностью автоматического контроля потребления электроэнергии (через RS-485 и оптический порт).

### Счетчик электроэнергии СЭТ



Счетчики СЭТ-4ТМ предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной электроэнергии (в том числе и с учетом потерь), ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования (в том числе и с учетом потерь), фиксации максимумов мощности, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электроэнергии.

Счетчики СЭТ-4ТМ могут применяться как средство коммерческого или технического учета электроэнергии в бытовом и мелко-моторном секторах, на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоков.

Счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ предназначены для работы в трех- и четырехпроводных сетях переменного тока с напряжением 3×(57,7-115)/(100-200) В или 3×(120-230)/(208-400) В, частотой (50±2,5) Гц, номинальным (максимальным) током 1(2) или 5(10) А при трансформаторном подключении по току и трансформаторном или непосредственном подключении по напряжению.

## Счетчики ООО Центр управления проектами , г. Екатеринбург

### Счетчик электроэнергии Милур 104



Учет активной электроэнергии в сетях 230В. Класс точности 1.0. Номин.(макс.) ток 5(80)А. Индикация фазных напряжения, тока, мощности. Профиль мощности. Отображение информации на ЖКИ. Крепление на Din-рейку. Миниатюрные габариты. Благодаря наличию интерфейса RS485 может быть применен в составе автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.

## Дополнительное оборудование

### Преобразователь интерфейсов Меркурий 221

Меркурий 221

Выполняет функцию преобразователя интерфейсов USB - CAN/RS-232/RS485 и может быть использован в автоматизированных системах контроля и учета энергоресурсов. В частности, применяется для подключения к компьютеру концентраторов Меркурий 225 и напрямую счетчиков.

Меркурий 221 обеспечивает быстрое и надежное соединение устройств с компьютером, поэтому он зачастую применяется в системах АСКУЭ (АИИС КУЭ).

### GSM шлюз Меркурий 228

GSM-шлюз Меркурий 228 предназначен для приёма\передачи данных по каналу GSM от концентраторов или электросчётчиков Меркурий оснащенных интерфейсами CAN или RS485. Реализует пакетный обмен данными.

GSM-шлюз предназначен для организации удалённого доступа к устройству или группе устройств оснащённых последовательными интерфейсами RS-485. Имея тот же тип интерфейса он включается в сеть устройств, объединённых общим интерфейсным кабелем и обеспечивает дистанционный доступ к каждому прибору данной сети по каналу GSM. При этом устройства могут различаться по типам, протоколам и параметрам связи.

В целях наиболее полного использования пропускной способности обычного голосового канала системы связи стандарта GSM (9600 бод), шлюз реализует пакетный режим обмена данными, с предварительной буферизацией информационных пакетов, передаваемых и принимаемых программным обеспечением диспетчерского пункта. Таким образом он не является "прозрачным" для программного обеспечения сторонних фирм и требует доработки ПО под собственную систему команд. Однако его применение позволяет ускорить обмен данными с удалёнными устройствами в 5-10 раз по сравнению с традиционными GSM-терминалами подключаемыми на стороне оконечных устройств.

При обмене данными между шлюзом и присоединенными устройствами шлюз выступает в качестве ведущего устройства. Обмен пакетами между шлюзом и ведомым устройством ведется в симплексном режиме «запрос-ответ» с возможностью выбора битовой скорости из стандартного ряда для каждого пакета.

GSM-шлюз не требует конфигурации и готов к работе сразу после подачи питания и получения регистрации у оператора мобильной связи.

В АСКУЭ (АИИС КУЭ) GSM-шлюзы Меркурий 228 используются для передачи данных от территориально распределённых концентраторов Меркурий 225 и счётчиков электроэнергии Меркурий 200, 230 AR, ART в диспетчерский пункт энергоучёта, а также для удалённого конфигурирования концентраторов.

### Концентратор Меркурий 225



Данные устройства представляют собой одноканальные цифровые приёмники информации передаваемой по силовой сети 0,4 кВ электросчётчиками "Меркурий" оснащёнными PLC модемами и предназначены для организации сетей сбора данных PLC-I или PLC-II. Концентраторы являются центральным узлом сети PLC устройств и обеспечивают доступ к подчинённым узлам со стороны прикладных программ. Они осуществляет сетевой поиск электросчётчиков, маршрутизацию информационных пакетов, хранение и передачу данных через выбранный канал связи в центральный диспетчерский пункт.

В трёхфазной сети используется блок из трёх концентраторов соответствующей модификации связанных по интерфейсу RS-485.

### MOXA NPORT 5150



Преобразователь интерфейсов Ethernet-RS485 позволяет работать со счетчиками (или концентраторами) через локальную сеть или интернет. Допускается использовать аналогичные преобразователи серии MOXA NPORT 5000.

В составе систем АСКУЭ используют данный тип соединения при большом территориальном разбросе устройств. Связь по протоколу TCP/IP гораздо быстрее и надежнее GSM-связи. Широкое распространение Интернета и дешевизна этого вида связи делают применение этих приборов выгоднее с экономической точки зрения.

### Siemens MC35i Terminal



Этот GSM-модем идентичен Cinterion MC35i.

Siemens MC35i Terminal разработан на базе модуля MC35i и предназначен для приема/передачи SMS и данных в стандарте GSM 900/1800 и GPRS Class 8 с максимальной скоростью до 56 кбит/с. Для работы необходимо подключить к внешним разъёмам антенну, источник питания и любой компьютер типа РС через СОМ-порт. Для управления модулем нет необходимости в приобретении специального программного обеспечения, Siemens MC35i Terminal поддерживает протокол АТ-Hayes.

### TELEOFIS RX108



Аналогично модему Siemens MC35i этот модем служит для работы с удаленными устройствами посредством GSM связи. Через него может происходить обмен данными с GSM-шлюзом Меркурий 228 или со встроенным в счетчик GSM-модемом.

Для решения задачи автоматизации коммерческого учета электроэнергии в ОАО «Концерн Энергомера» разработан комплекс технических средств «Энергомера», зарегистрированный в Госстандарте РФ и включенный в Госреестр средств измерений РФ под N 19575-00. КТС допущен к применению в Российской Федерации (сертификат N 7857 от 27.04.2000г). АСКУЭ на базе КТС «Энергомера» относится к системам «распределенного» типа. В состав комплекса входят электросчетчики, устройства сбора и передачи данных, пульт управления и специализированное программное обеспечение центра обработки данных.

Базовым элементом АСКУЭ является УСПД-164-01 - устройство, обеспечивающее подключение 16 электросчетчиков с телеметрическими выходами и 8 электросчетчиков с цифровым интерфейсом (типа RS-485), объединение в сеть с другими УСПД по интерфейсу типа CAN-Bus (ISO 11898) с увеличением подключаемых каналов учета до 256, передачу данных по коммуникационным каналам в центры сбора и обработки информации, возможность параметрирования с РС компьютера или через пульт управления ПУ-164-01. Габаритные размеры УСПД позволяют монтировать его в удобном для эксплуатационного персонала месте – клемных рядах панелей РЗА, в шкафах релейной защиты ячеек 6-10 кВ. Питание УСПД осуществляется от сети 220В через блок питания БП-24. УСПД-164-01 соответствует «Типовым техническим требованиям к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем» 11.10.1994г. и требованиям «Положения о организации коммерческого учета электроэнергии и мощности на оптовом рынке» 12.10.2001г.

Визуализацию данных, ввод и редактирование параметров УСПД обеспечивает пульт управления ПУ-164-01.

При необходимости в центрах электроснабжения возможна установка ПЭВМ для увеличения функциональности комплекса АСКУЭ и повышения эффективности работы оперативного персонала. Специализированное программное обеспечение Центра обработки информации комплекса АСКУЭ «Энергомера» имеет модульную структуру и обеспечивает выполнение всех необходимых функций, в зависимости от задач решаемых потребителем и выбора модулей программного обеспечения.

Программное обеспечение предусматривает защиту от несанкционированного доступа и обеспечивает полную достоверность данных по электропотреблению.